

Способы оценки качества сформированных водяных знаков в процессе изготовления ценных бумаг

*Герасименко Ю.Т., к.ф.-м.н., Козут П.П., Степура В.И., к.т.н.,
Шевченко В.А.*

Национальный авиационный университет.

03058, м. Киев – 58, пр. Космонавта Комарова, 1 корп. 5, ауд. 5-314,
тел. (044)4067589

Для защиты различных документов и ценных бумаг, изготовленных на бумажных носителях, используются разные виды степеней защиты, в том числе, и водяные знаки. В процессе производства такой бумаги и дальнейшем ее использовании при изготовлении соответствующих изделий, возникает необходимость контроля выработки бумаги на соответствие техническим условиям производства, а также контроля качества технологических операций, применяемых при изготовлении из нее конечного продукта.

В работе выполнены исследования различных видов бумаги с водяными знаками, на основании которых предложены способы оценки качества состояния бумаги при изготовлении и последующей эксплуатации.

На первом этапе выполняется оцифровка изображений участков бумаги, полученных фотографированием или сканированием в отраженном или проходящем свете. Все пиксели одного изображения имеют одинаковый размер. Изначально размер пикселя определен разрешением, с которым было сканировано или оцифровано изображение. Размер и количество пикселей определяют количество информации, содержащейся в изображении.

Сканеры и цифровые камеры присваивают определенное значение цвета или оттенка серого каждому пикселю изображения. Эффект непрерывности тона возникает из-за того, что пиксели очень малы и соседние пиксели только немного отличаются друг от друга по цвету или тону. Изображения, сканированные с помощью устройств с высоким отношением сигнал/шум и широким динамическим диапазоном, наилучшим образом передают непрерывность тона, поскольку имеют особенно широкий диапазон тонов от светлого до темного.

С помощью соответствующих средств и методов для регулирования тональности можно назначать минимальные и максимальные уровни яркости для полутонного или цветного изображения, используя значения от 0 до 255. Значение 0 соответствует черному, а значение 255 - белому. Изменяя эти значения, можно ограничить тоновый диапазон сканированного изображения, не меняя в нем связи относительной яркости и контраста.

Решая вопрос о том, каким образом сканировать оригинал, важно учитывать его плотность — способность материала поглощать, отражать или пропускать свет. Этот параметр лежит в диапазоне от 0 до 4,0. Оригиналы можно разделить на два широких класса — *отражающие* и *прозрачные*. Отражающие материалы, которые включают предварительно отпечатанную

продукцию, рисунки от руки на бумаге и фотоснимки, имеют плотность в пределах от приблизительно 1,0 до 2,3. Для получения результатов самого высокого качества необходимо, чтобы динамический диапазон сканера соответствовал характеристикам плотности типичных оцифровываемых оригиналов.

Оцифровка представляет собой процесс, в котором изображение раскладывается на точки, и информация о яркости каждой точки (а в случае цветных изображений и о ее цветности) вводится в компьютер. Наиболее широко распространенными устройствами оцифровки являются сканеры и видео-АЦП.

Следует различать эти два вида устройств. В простейшем случае после оцифровки получается двухградационное изображение. При этом оцифровыватель работает с заранее установленным порогом. Ниже этого порога точка изображения воспринимается как черная (цифровое значение 0), а выше порога — как белая (цифровое значение 1). При использовании оцифровывателя, который способен различать 256 уровней серого, на компьютер для черных точек будет передаваться значение 0, а для белых — значение 255. Значения для серых точек будут лежать между этими граничными значениями.

Качество оцифрованных изображений зависит от числа отдельных точек, на которые раскладывается изображение, и от точности, с которой производится измерение яркости или соотношения цветов в точках изображения. Эти два фактора называются разрешением по элементам и разрешением по уровням серого. При оцифровке частот используют понятие «пространственное» и соответственно «временное» разрешение.

Пространственное разрешение оказывает решающее влияние на преобразование информации, которая изменяется по пространству, но не меняется во времени. Разрешение по элементам показывает, на какое общее число элементов (точек) разлагается изображение, а пространственное разрешение показывает, сколько элементов приходится на единицу длины. В противоположность этому, временное разрешение играет важную роль при оцифровке сигналов, изменяющихся во времени. В качестве примера можно указать оцифровку напряжений сигналов.

На первом этапе в той или иной форме обязательно производится разложение на отсчеты, а на втором получают некоторую характеристику этих отсчетов. Качество такой процедуры зависит от частоты разложения на отсчеты и точности измерения их характеристики.

На заключительном этапе работы проводится обработка полученных данных с помощью пакетов программ “Mathematica”, “Mathcad”, “Excel”. Результаты такой обработки представляются в виде соответствующих таблиц или графиков. Анализ полученных результатов и сопоставление их с нормированными величинами позволяют оценить качество нанесенных знаков и выявить места, в которых параметры бумаги или местоположение водяных знаков не соответствует требованиям технических условий или нормам качества продукции.

